QUÍMICA ilustrada

ÁTOMO

Márcio Azulay



SUMÁRIO

Química Ilustrada
Vol. 1 • Matéria
1ª Edição • 2022

03 Átomo
04 Íons: Cátions e Ânions

07 Número Atômico
08 Massa Atômica

12 Os Isos: Isotopos, Isotonos, Isobáros e Isoeletrônicos

17 Modelos Atômicos

20 Números Quânticos e Distribuição Eletrônica **NOVO**

1. Este volume se dedica a estudar as átomos.

2. Siga os números e depois as suas respectivas setas.

3. Os **exercícios respondidos** estão em verde, os **desafios** estão em laranja. **Boa leitura!**



Átomo

Márcio Azulay exatas

1. O átomo é a estrutura básica da matéria.

2. E por mais que "átomo" signifique: "aquele que não pode ser divisível", ele é formado por 3 partículas principais

3. No núcleo temos 2 partículas: Os prótons, cargas positivas e os nêutrons, que não possuem carga elétrica

4. E finalmente o elétron, cargas negativas que estão em constante movimento ao redor do núcleo, na zona chamada eletrosfera

Próton

Nêutron

Elétron

5. Cada elemento da tabela periódica é único, e todos se diferenciam pela quantidade de prótons que estão em sua estrutura

Veja alguns exemplos:

Hidrogênio
1 próton

Hélio
2 prótons

Lítio
3 prótons

O número de nêutrons pode variar em cada átomo

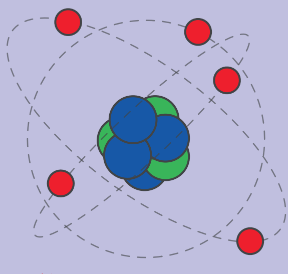
Átomo ou Íon?

Márcio Azulay exatas

1. É CHAMADO DE ÁTOMO TODO AQUELE QUE POSSUI O MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS EM SUA ESTRUTURA.

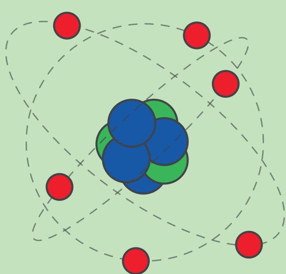
2. MAS SE POR ACASO ESSE ÁTOMO POSSUIR MAIS OU MENOS ELÉTRONS, ELE SERÁ CHAMADO DE ÍON

ÍON CÁTION



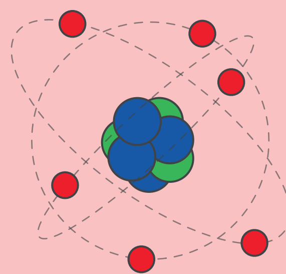
$p > e$

ÁTOMO



$p = e$

ÍON ÂNION



$p < e$

www.marcioazulayexatas.com

3. O ÍON "CÁTION" É AQUELE QUE POSSUI MAIS PRÓTONS DO QUE ELÉTRONS, QUANDO ISSO ACONTECE, ELE ESTÁ CARREGADO POSITIVAMENTE.

4. E SE CHAMA "ÂNION" QUANDO GANHA ELÉTRONS, E ASSIM FICA CARREGADO NEGATIVAMENTE.

p: número de prótons
e: número de elétrons

5. PERCEBA QUE NÃO FALAMOS SOBRE A PERDA OU GANHO DE PRÓTONS! ESSE SERÁ UM ASSUNTO PARA OUTRO VOLUME: QUÍMICA NUCLEAR

Representação

REPRESENTAMOS O SIMBOLO DO ELEMENTO COM O NÚMERO NO CANTO SUPERIOR DIREITO



Ca^{2+}

cátion de cálcio

O CÁTION, QUE PERDEU ELÉTRONS, FICARÁ CARREGADO POSITIVAMENTE

ânion de cloro



Cl^{-}

E SE A DIFERENÇA FOR DE 1 UNIDADE, APENAS O SINAL SERÁ SUFICIENTE...

01 (Respondido) Sobre o íon sódio Na^{+2}, determine:



a) Ele é um cátion ou ânion?
b) O que significa o número no canto?
c) Se o sódio possui 11 prótons, quantos elétrons ele possui?

RESOLUÇÃO

a) Ele é um cátion, pois possui carga positiva.

b) Determina o número de elétrons que ele perdeu ou ganhou. Nesse caso, ele perdeu 1 elétron.

c) Se ele possui 11 prótons, ele tem 10 elétrons.

02. Veja os íons abaixo e classifique-os como cátions ou ânions, quantos elétrons cada um deles possui?



Cloro: 17 prótons



Nitrogênio: 7 prótons



Chumbo: 82 prótons



Cálcio: 20 prótons

03. Julgue as afirmações a seguir como falso ou verdadeiro.

a) O Átomo é aquele que não possui cargas elétricas.
b) Um Cátion é aquele que ganhou prótons em um processo de eletrização.
c) O núcleo do átomo é composto por prótons e nêutrons, partículas positivas e neutras respectivamente.
d) A carga de um elétron é igual a carga do próton, mas com sinal oposto.

RESPOSTAS

02. **a) Ânion - 18 elétrons**
b) Ânion - 10 elétrons
c) Cátion - 78 elétrons
d) Cátion - 18 elétrons

03. **a) Falso** Um átomo possui o mesmo número de prótons e elétrons.
b) Falso É aquele que perdeu elétrons!
c) Verdadeiro
d) Verdadeiro

Número Atômico

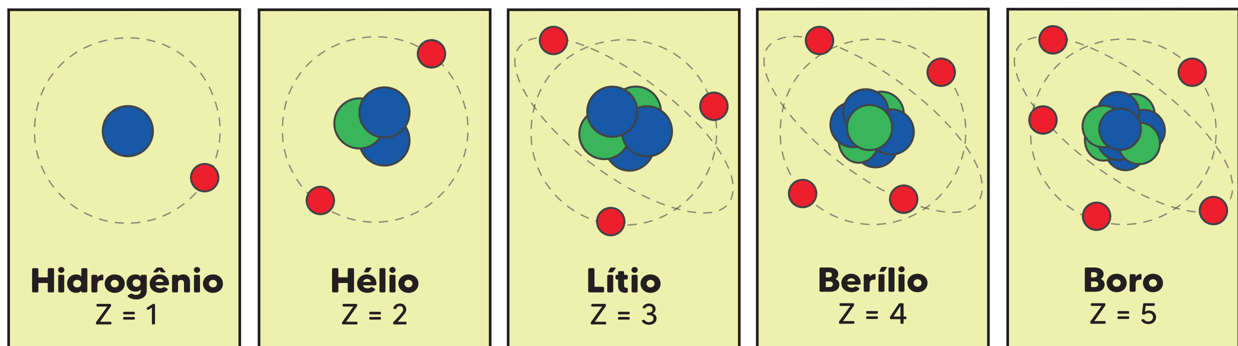
Márcio Azulay exatas

1. O NÚMERO ATÔMICO DE UM ELEMENTO É REPRESENTADO PELA LETRA "Z"

Z

2. BASICAMENTE, ELE INDICA A QUANTIDADE DE PRÓTONS QUE UM CERTO ELEMENTO POSSUI.

www.marcioazulayexatas.com



3. OU SEJA, CADA ELEMENTO POSSUI O SEU PRÓPRIO NÚMERO ATÔMICO, INDEPENDENTE DO NÚMERO DE NÊUTRONS E ELÉTRONS

4. NORMALMENTE O ELEMENTO FICA IDENTIFICADO COM ESSE NÚMERO NO CANTO INFERIOR ESQUERDO

5. E É EXATAMENTE ASSIM QUE A TABELA PERIÓDICA ESTÁ ORGANIZADA, POR ORDEM CRESCENTE DO N. ATÔMICO

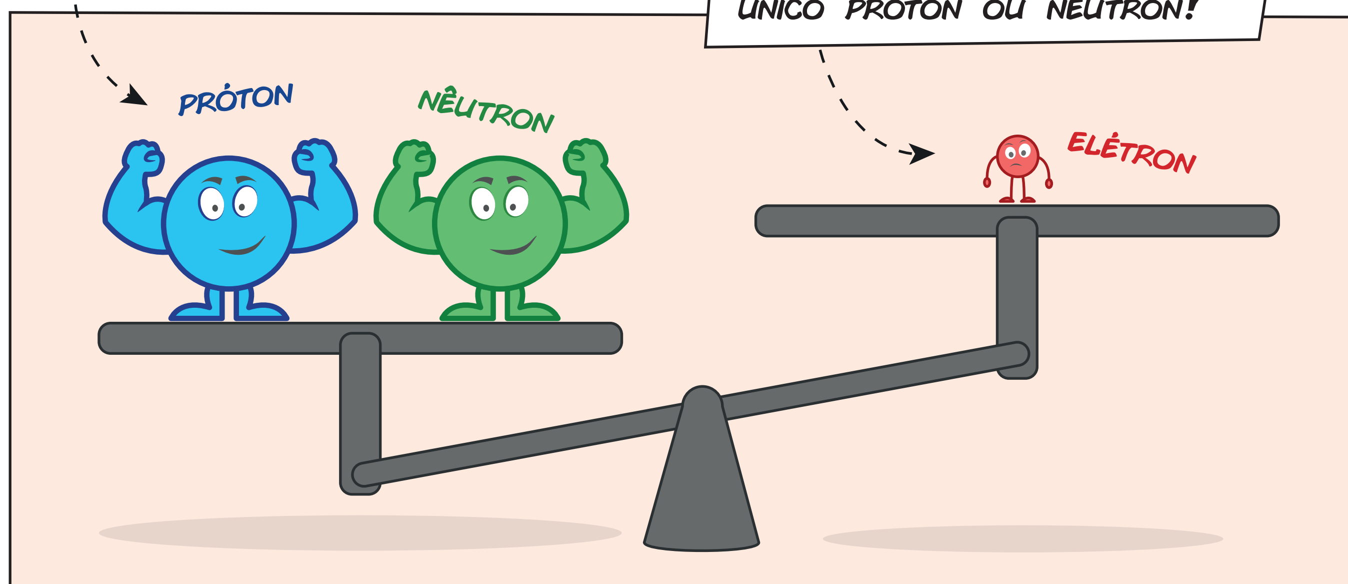
H 1																	He 2
Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
Cs 55	Ba 56		Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Massa Atômica

Márcio Azulay exatas

1. Todas as partículas (prótons, nêutrons e elétrons) possuem massa, mas se compararmos todas elas, o elétron possui massa insignificante em relação aos prótons e nêutrons.

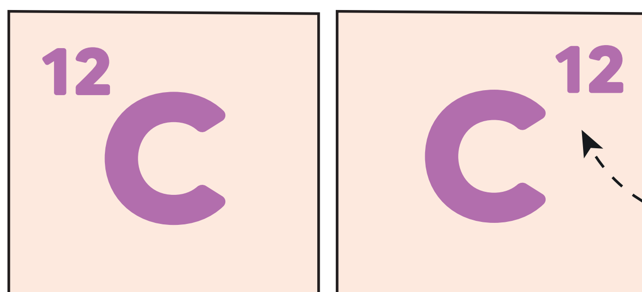
2. Para você ter uma noção da diferença, seriam necessários mais de 1800 elétrons para chegar na massa de um único próton ou nêutron!



3. E é por isso que para calcular a massa atômica de um elemento, precisaremos apenas somar o número de prótons e nêutrons do núcleo

$$A = Z + n$$

A: massa atômica; Z: número atômico; n: num. de nêutrons



4. E na hora de representar, o número pode vir localizado no canto superior direito ou esquerdo

01 (Respondido) O elemento Gálio está localizado logo a direita do Zinco cujo número atômico é 30. Qual é o Número "Z" do Gálio?

RESOLUÇÃO

Os elementos químicos da tabela periódica estão organizados por ordem crescente de número atômico "Z". Como o Gálio está a direita do Zinco, seu número atômico é 31.

Zn 30	Ga 31

02. O elemento Oxigênio está localizado logo a direita do Nitrogênio cujo número atômico é 7. Qual é o Número "Z" do Oxigênio?

03. O elemento Enxofre está localizado logo a esquerda do Cloro cujo número atômico é 17. Qual é o Número "Z" do Enxofre?

04. O Potássio (K) possui Número Atômico 19. Determine:

a) A número de prótons do potássio
b) O número de elétrons do íon K^{+1}

05. O Nitrogênio (N) possui Número Atômico 7. Determine:

a) A número de prótons do nitrogênio
b) O número de elétrons do íon N^{-3}

06 (Respondido) O número atômico do Chumbo (Pb) é 82 e um total de 125 nêutrons. Determine a massa atômica desse átomo.

RESOLUÇÃO

A massa atômica é a soma do número atômico com o número de nêutrons, use a equação:

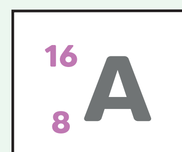
$$A = Z + n$$
$$A = 82 + 125$$
$$A = 207$$

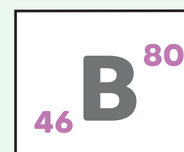
07. O número atômico do Zinco (Zn) é 30 e um total de 36 nêutrons. Determine a massa atômica desse átomo.

08. A massa atômica de um elemento X é 98 e possui número atômico 40. Determine o número de nêutrons desse elemento.

09. A massa atômica de um elemento Y é 145 e o número de nêutrons é 80. Determine o número de prótons desse elemento.

10 (Respondido) Determine o número de nêutrons dos elementos A e B ao lado:





RESOLUÇÃO

O número no canto interior esquerdo é o número atômico Z.
O número no canto superior (direito ou esquerdo) é a massa A.

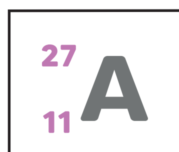
a) A = 16 e Z = 8:

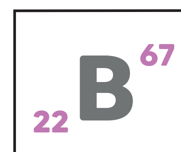
$$A = Z + n$$
$$16 = 8 + n$$
$$n = 8$$

b) A = 80 e Z = 46:

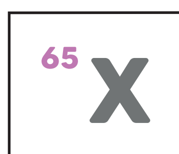
$$A = Z + n$$
$$80 = 46 + n$$
$$n = 34$$

11. Determine o número de nêutrons dos elementos A e B ao lado:



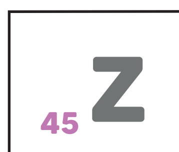


12. O elemento X possui 30 nêutrons e Y possui 102, determine o número atômico de cada um.





13. O elemento Z possui 55 nêutrons e W possui 99, determine a massa atômica de cada um.





RESPOSTAS

02. **Z = 8**

03. **Z = 16**

04. **a) p = 19 , b) e = 18**

05. **a) p = 7 , b) e = 10**

07. **A = 66** Dica: 30 + 36

08. **n = 58** Dica: 98 - 40

09. **p = Z = 65** Dica: 145 - 80

11. **n(A) = 16 , n(B) = 45**

12. **Z(X) = 35 , Z(Y) = 110**

13. **A(Z) = 100 , A(W) = 180**

Os Iso's

ALGO ESTÁ IGUAL!

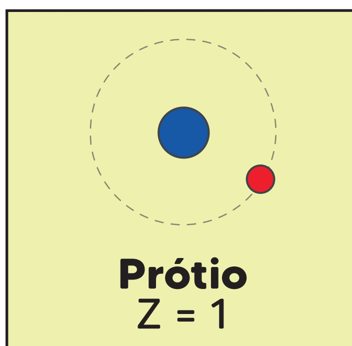
Márcio Azulay exatas

ISOTÓPOS

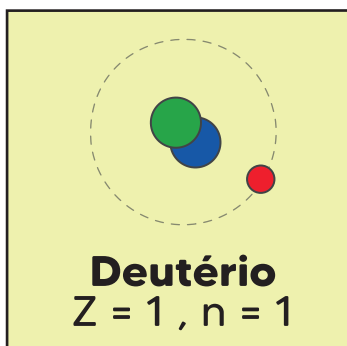
1. SÃO ÁTOMOS QUE POSSUEM O MESMO NÚMERO DE PRÓTONS EM SUA ESTRUTURA.

OU SEJA, O MESMO NÚMERO ATÔMICO "Z"

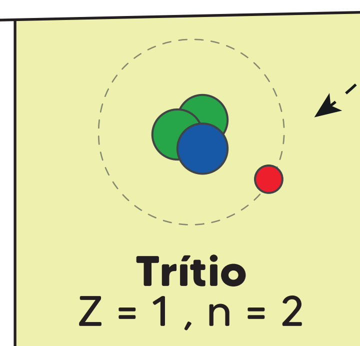
2. POR EXEMPLO, O ÁTOMO DE HIDROGÊNIO POSSUI TRÊS ISÓTOPOS POSSÍVEIS, COM DIFERENTES NÚMEROS DE NÊUTRONS



Prótio
Z = 1



Deutério
Z = 1 , n = 1



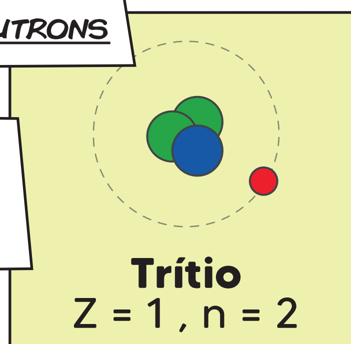
Trítio
Z = 1 , n = 2

www.marcioazulayexatas.com

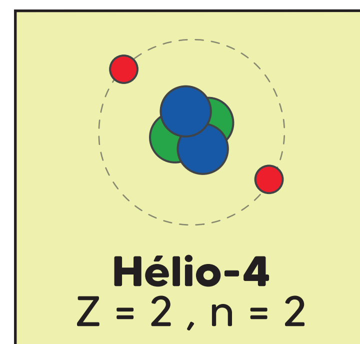
ISOTÓNOS

1. SÃO ÁTOMOS QUE POSSUEM O MESMO NÚMERO DE NÊUTRONS

2. UM EXEMPLO DESSE MODELO É O TRÍTIO DO HIDROGÊNIO E O HÉLIO-4



Trítio
Z = 1 , n = 2

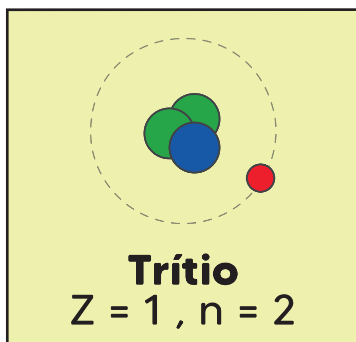


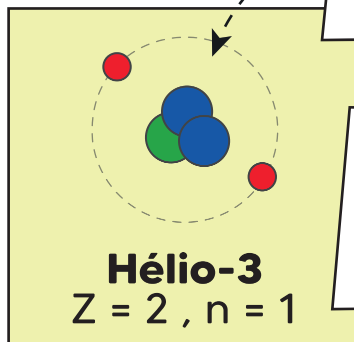
Hélio-4
Z = 2 , n = 2

ISÓBAROS

1. Essa acontece com átomos de mesma massa

2. Isso ocorre com o trítio e o Hélio-3 por exemplo





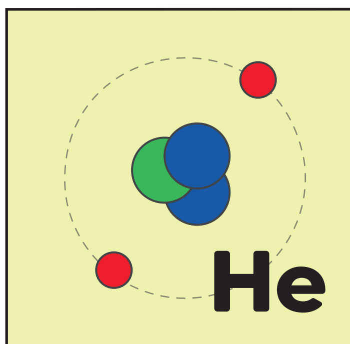
Se você somar o número de prótons e de nêutrons dos dois, achará "A = 3" em ambos!

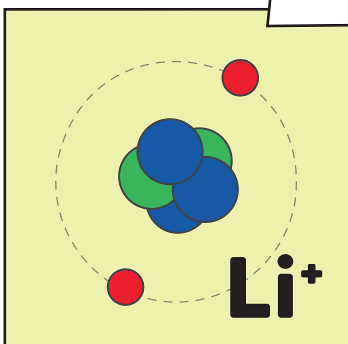
www.marcioazulayexatas.com

ISOELETRÔNICOS

1. E finalmente, quando dois átomos possuem o mesmo número de elétrons, serão chamados de isoeletrônicos

2. Um ótimo exemplo disso está no átomo de hélio e o cátion de lítio

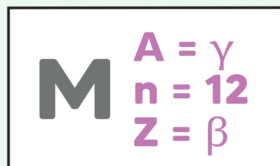


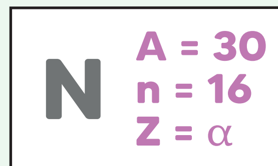


O hélio possui 2 elétrons, e o lítio (que deveria ter 3) perdeu 1 dos seus elétrons e agora possui 2 na sua eletrosfera.

Márcio Azulay exatas

01 (Respondido) Os dois átomos "M" e "N" ao lado são isótopos, determine o valor de "α", "β" e "γ"

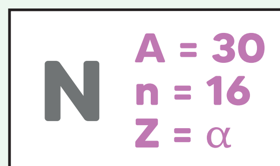




RESOLUÇÃO

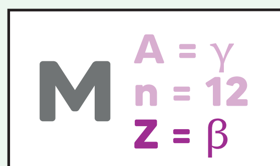
Começamos pelo elemento "N", já conhecemos a sua massa (30) e o número de nêutrons (16), podemos achar o seu número atômico:

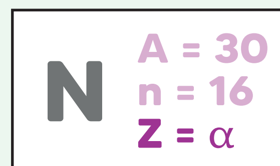
$$A = Z + n$$
$$30 = Z + 16$$
$$Z = 14$$
$$\alpha = 14$$



"M" e "N" são isótopos, ou seja, os seus números atômicos são iguais:

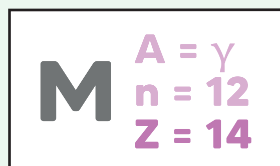
$$Z_M = Z_N$$
$$\beta = \alpha$$
$$\beta = 14$$



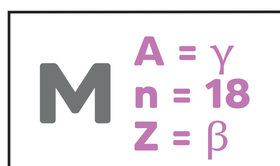


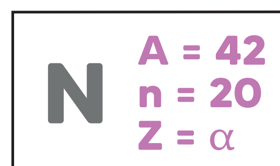
Elemento "M", já conhecemos o seu número atômico (14) e o número de nêutrons (16), podemos achar a sua massa:

$$A = Z + n$$
$$A = 14 + 12$$
$$A = 26$$
$$\gamma = 26$$

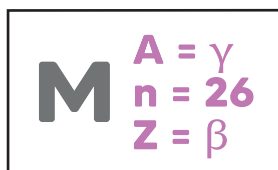


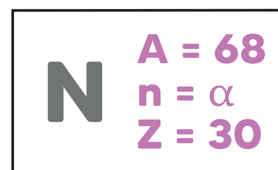
02. Os dois átomos "M" e "N" ao lado são isótopos, determine o valor de "α", "β" e "γ"



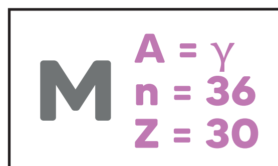


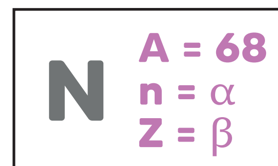
03. Os dois átomos "M" e "N" ao lado são isótopos, determine o valor de "α", "β" e "γ"



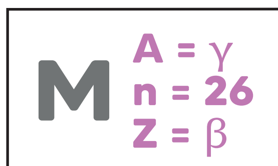


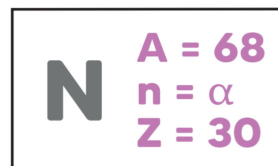
04. Os dois átomos "M" e "N" ao lado são isótonos, determine o valor de "α", "β" e "γ"





05. Os dois átomos "M" e "N" ao lado são isóobaros, determine o valor de "α", "β" e "γ"





06. (UFSM-RS) A alternativa que reúne apenas espécies isoeletrônicas é:
(Use a tabela periódica para ajudar)

a) N^{3-}, F^{-}, Al^{3+}
b) S, Cl^{-}, K^{+}
c) Ne, Na, Mg
d) Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}
e) Cl^{-}, Br^{-}, I^{-}

07. Um átomo possui 20 prótons, 20 nêutrons e 20 elétrons. Qual dos átomos representados abaixo é seu isótono?

a) ${}_{19}K^{40}$ b) ${}_{20}Ca^{42}$ c) ${}_{21}Sc^{42}$ d) ${}_{20}Ca^{40}$ e) ${}_{22}Ti^{43}$

08. (ACAFE-SC) Os pares de átomos: [${}_{19}X^{39}$ ${}_{19}Y^{40}$],[${}_{20}X^{40}$ ${}_{18}Y^{40}$],[${}_{19}X^{39}$ ${}_{20}Y^{40}$] representam, respectivamente, fenômeno de:

a) isotonia, isotopia, isobaria
b) isotopia, isobaria, isotonia
c) isobaria, isotopia, isotonia
d) isotopia, isotonia, isobaria
e) isobaria, isotonia, isotopia

RESPOSTAS

02. α = **22**
β = **22**
γ = **40**

03. α = **38**
β = **30**
γ = **56**

04. α = **36**
β = **32**
γ = **66**

05. α = **38**
β = **42**
γ = **68**

06. **Letra A**

Dica: Nitrogênio: p = 7, e = 10
Flúor: p = 9 , e = 10
Alumínio: p = 13 , e = 10

07. **Letra D**

Dica: O cálcio possui massa atômica igual a 40, número atômico 20, logo, seu número de nêutrons deve ser 20.

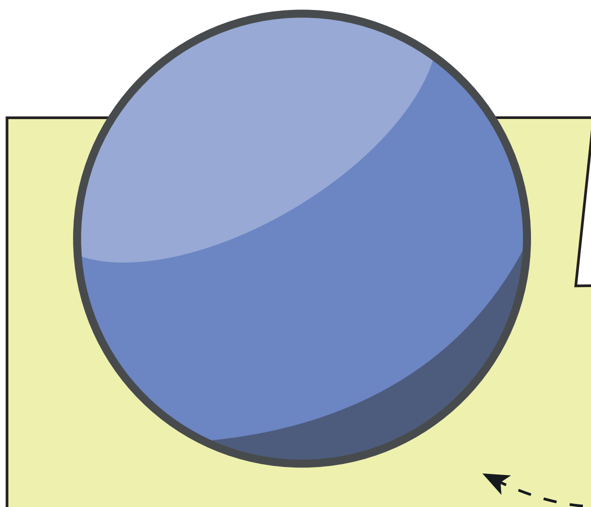
08. **Letra B**

Modelos Atômicos

JOHN DALTON

1. A IDEIA INICIAL ERA SIMPLES, SE VOCÊ PEGAR QUALQUER CORPO E DIVIDIR EM PEDAÇOS CADA VEZ MENORES, EVENTUALMENTE CHEGARÍAMOS EM UM LIMITE

2. ESSA PARTÍCULA INDIVISÍVEL DENOMINADA "ÁTOMO" FOI INTRODUZIDA A CENTENAS DE ANOS POR VÁRIOS FILÓSOFOS NA HISTÓRIA



3. MAS FOI EM 1808 QUE ESSA IDEIA FOI RETOMADA POR DALTON UTILIZANDO O MÉTODO CIENTÍFICO COM ALGUNS EXPERIMENTOS

E ELE PROPÔS O PRIMEIRO MODELO ATÔMICO, BOLA DE BILHAR, UMA ESFERA MACIÇA, E INDIVISÍVEL

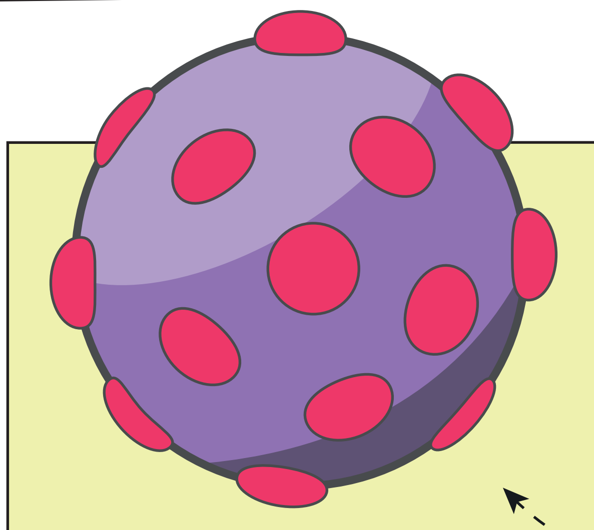
www.marcioazulayexatas.com

JOSEPH THOMSON

1. APÓS EXPERIMENTOS COM O TUBO DE RAIOS CATÓDICOS, THOMSON DESCOBRIU QUE O ÁTOMO NÃO ERA INDIVISÍVEL

2. ELE DESCOBRIU O ELÉTRON, AS CARGAS NEGATIVAS.

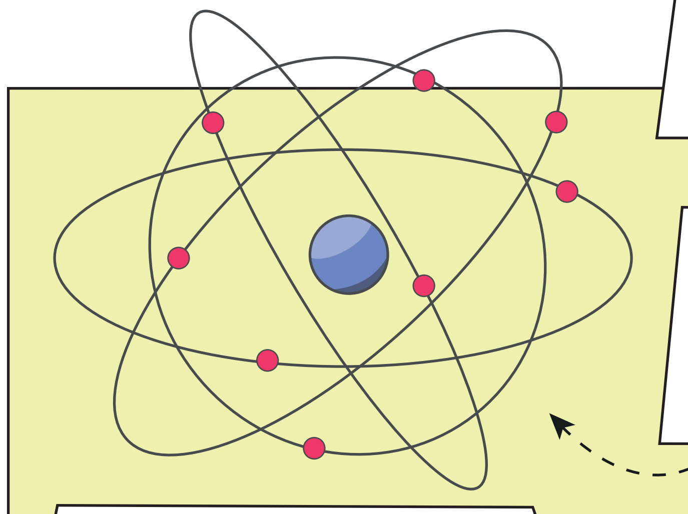
E COMO O ÁTOMO EM GERAL ERA NEUTRO, PROPÔS QUE SEU NÚCLEO ERA UMA CARGA POSITIVA



3. ESSE NOVO MODELO FINALMENTE EXPLICAVA A NATUREZA ELÉTRICA DA MATÉRIA, O "BOLO COM PASSAS"

O ÁTOMO SERIA UMA ESFERA POSITIVA, INCRUSTADA DE ELÉTRONS

ERNEST RUTHERFORD



1. O modelo de Rutherford surgiu após a descoberta da radioatividade que o modelo anterior não conseguia explicar

2. Essa nova ideia imaginava o átomo com uma estrutura separada, um núcleo positivo e uma eletrosfera onde se encontravam os elétrons

E com um grande vazio entre eles

3. Ele ficou conhecido como "sistema planetário"

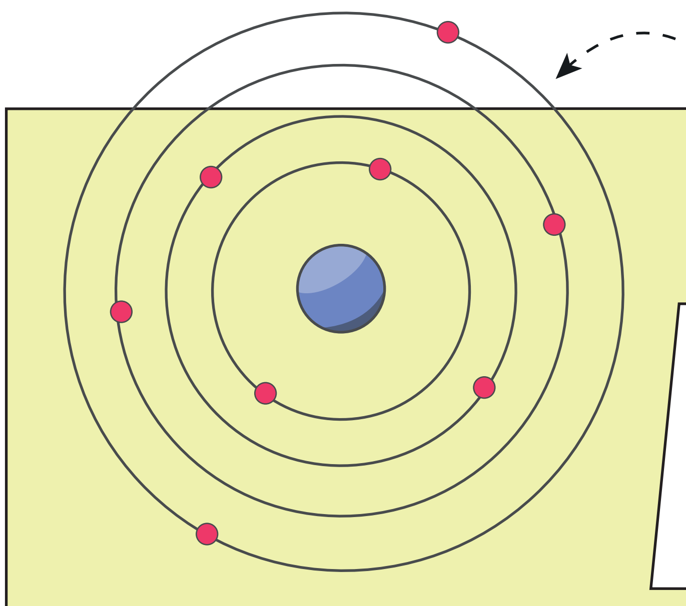
www.marcioazulayexatas.com

NIELS BOHR

1. O modelo de Rutherford era bom, mas ainda estava incompleto.

2. Bohr introduziu o conceito de níveis de energia, onde os elétrons não giram de forma desordenada ao redor do núcleo

Mas descrevem órbitas específicas de acordo com a quantidade de energia de cada uma (níveis quânticos)



3. E isso explicava as diversas cores (frequências) emitidas por átomos e substâncias. Por conta do salto que os elétrons faziam de uma órbita para a outra

O modelo atômico mais atual já leva em consideração a presença de nêutrons no núcleo e as partículas subatômicas

01. Descreva as principais característica do modelo atômico de Dalton.

02. Quais foram as principais mudanças propostas pelo modelo de Thomson em relação ao modelo anterior.

03. Quais foram as principais mudanças propostas pelo modelo de Rutherford em relação ao modelo anterior.

04. Qual foi a contribuição de Bohr para o modelo já proposto por Rutherford?

Vale a pena pesquisar!
O que foi o experimento com o tudo de raios catódicos que levou a descoberta do elétron?

RESPOSTAS

01. Uma partícula neutra, indivisível e maciça.

02. O átomo continuava sendo neutro, mas não era mais indivisível e maciço. Mas possuía cargas elétricas: prótons e elétrons.

03. As cargas elétricas agora estavam separadas por um grande espaço vazio.

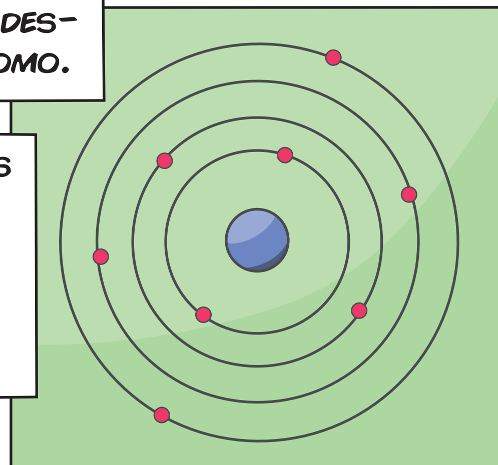
04. A introdução de níveis de energia bem definidos e quantizados.

Números Quânticos

Márcio Azulay exatas

1. Os números quânticos são usados para descrever a configuração eletrônica de um átomo.

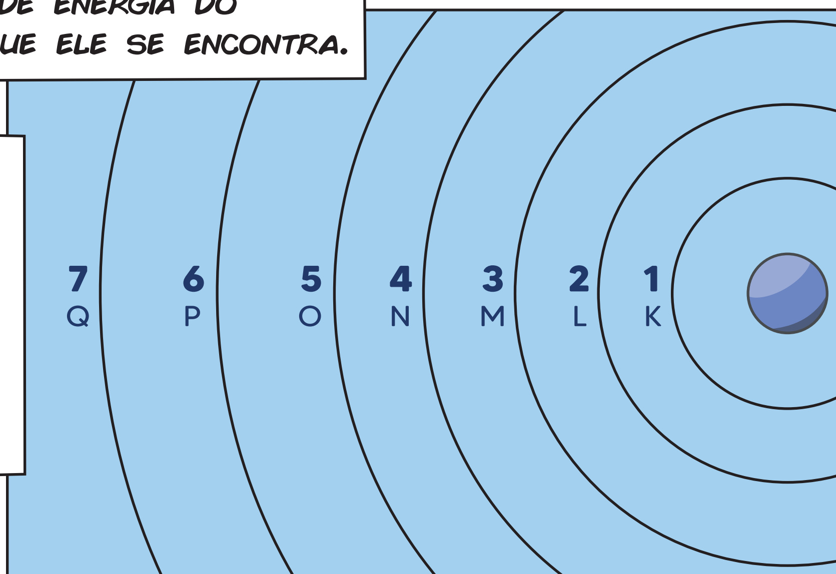
2. Veremos 4 números quânticos, eles nos fornecerão informações sobre a posição e energia dos elétrons, e são úteis para prever as propriedades químicas dos elementos e como eles se combinam para formar compostos.



Número Principal (n)

1. Representa o nível de energia do elétron ou a camada que ele se encontra.

2. O número quântico principal vai de 1 até 7 (ou das letras K até Q), esse último é mais externo e também é aquele que possui os elétrons mais energéticos



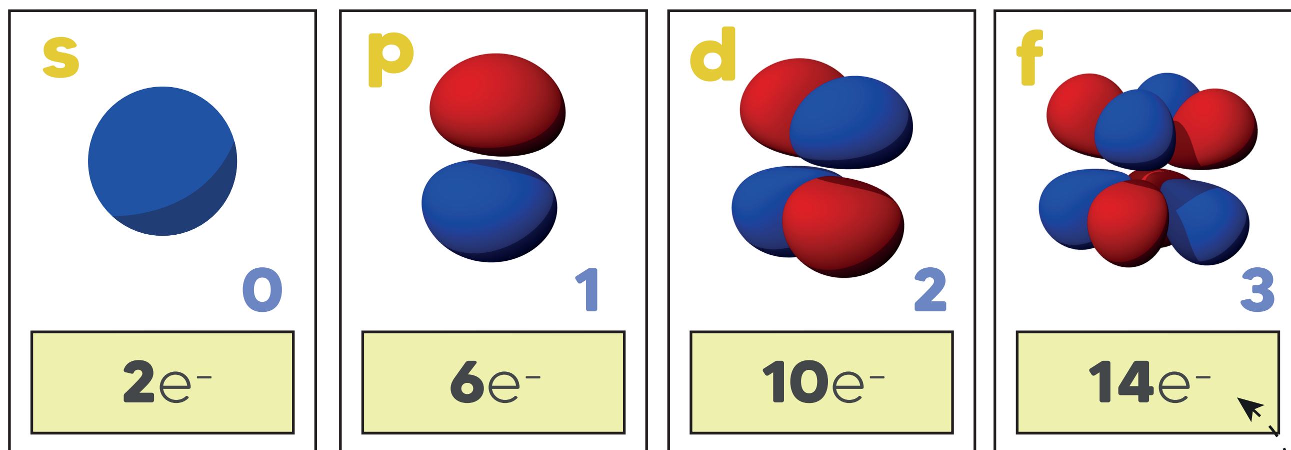
3. Cada camada dessa comporta uma certa quantidade de elétrons:

n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7
K	L	M	N	O	P	Q
$2e^-$	$8e^-$	$18e^-$	$32e^-$	$50e^-$	$72e^-$	$98e^-$

Número Secundário (l)

Perceba que a contagem se inicia no zero!

1. Também chamada de subcamada, esse número define o formato do orbital em que o elétron se encontra. Nos elementos descobertos até hoje, temos 4 possibilidades: s(0), p(1), d(2) ou f(3)

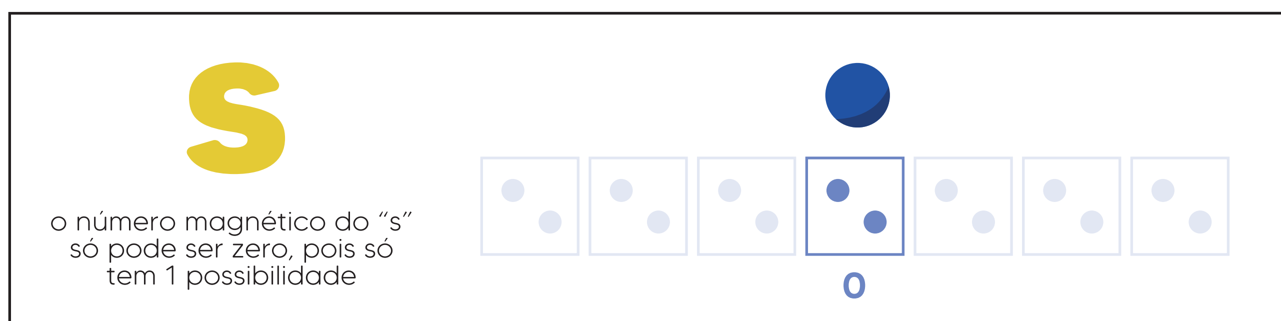


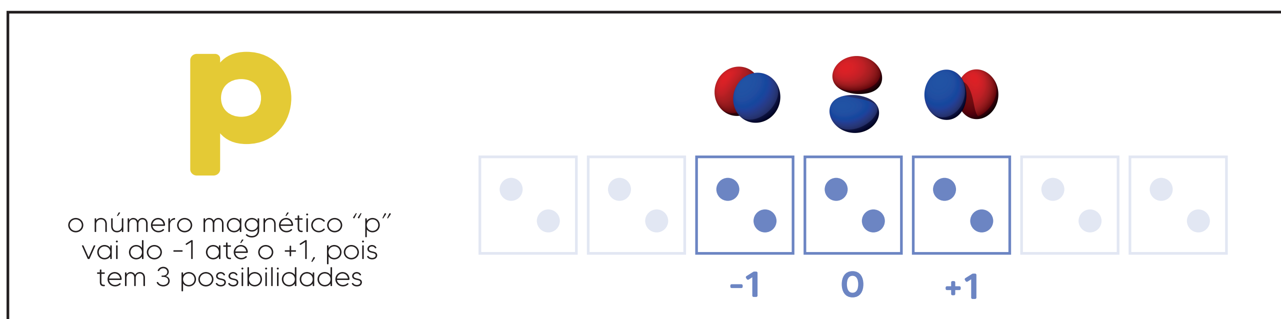
2. E aqui, cada tipo de orbital também tem uma capacidade máxima.

Número Magnético (m)

1. Lembra do orbital no número secundário? O número magnético vai descrever a orientação desse orbital em relação a um eixo específico

2. O nível "s" só possui 1 possibilidade, "p" possui 3, "d" tem 5, e por fim, "f" vai ter 7 possibilidades diferentes de orientação:

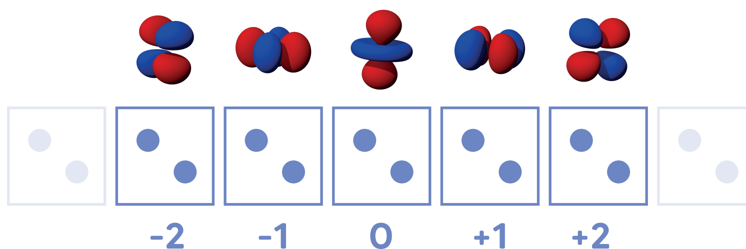




www.marcioazulayexatas.com

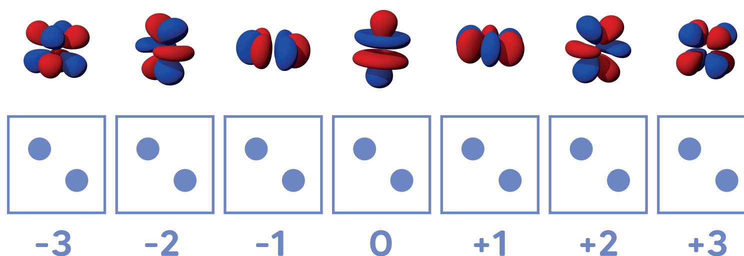
d

o número magnético "d" vai do -2 até o +2, pois tem 5 possibilidades



f

o número magnético "f" vai do -3 até o +3, pois tem 7 possibilidades

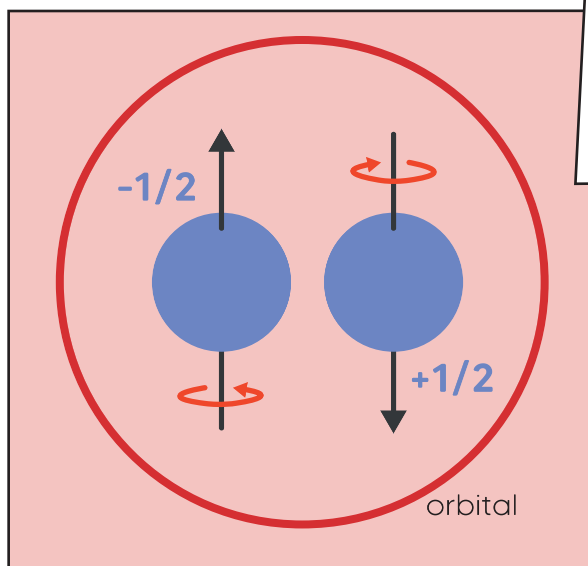


Número Spin (s)

1. É O QUE DETERMINA O SENTIDO DO GIRO DE CADA ELÉTRON DENTRO DO ORBITAL

2. CADA ORBITAL É COMPOSTO POR 2 ELÉTRONS QUE SE REPELEM POR CAUSA DA FORÇA ELETROSTÁTICA

MAS AO MESMO TEMPO EXISTE UMA FORÇA MAGNÉTICA DE ATRAÇÃO PORQUE ELES GIRAM EM SENTIDOS OPOSTOS, O QUE GERA UM SISTEMA ESTÁVEL



3. POR CONVENÇÃO NA QUÍMICA, A MAIORIA DOS AUTORES CONSIDERA QUE O PRIMEIRO ELÉTRON QUE ENTRA NO ORBITAL POSSUI A SETA COM ORIENTAÇÃO PARA CIMA, E O SEU NÚMERO DE SPIN É −1/2.

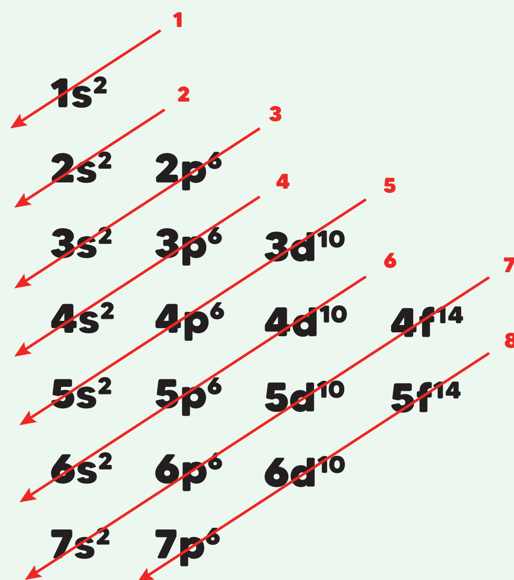
4. LOGO, O SEGUNDO ELÉTRON TEM SETA ORIENTADA PARA BAIXO COM SPIN DE SINAL POSITIVO +1/2

01 Distribuição Eletrônica Use o diagrama de Linus Pauling e faça a distribuição eletrônica dos átomos a seguir:

a) Cálcio que possui número atômico Z = 20
b) Iodo que possui número atômico Z = 53

RESOLUÇÃO

O diagrama ao lado é utilizado para fazer as distribuições eletrônicas de todos os elementos da tabela periódica, nele, seguimos a ordem de valências, ou seja, em ordem crescente de energia.



Se você seguir a ordem mostradas nas setas em vermelho, teremos:

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^6$ $6s^2$ $4f^{14}$ $5d^{10}$ $6p^6$ $7s^2$ $5f^{14}$ $6d^{10}$ $7p^6$

Para fazer a distribuição eletrônica, usaremos os números que estão ao final de cada termo e somaremos até achar o número atômico procurado.

a) Cálcio que possui número atômico Z = 20

Some os elétrons de cada subnível até chegar em um acumulado de 20:

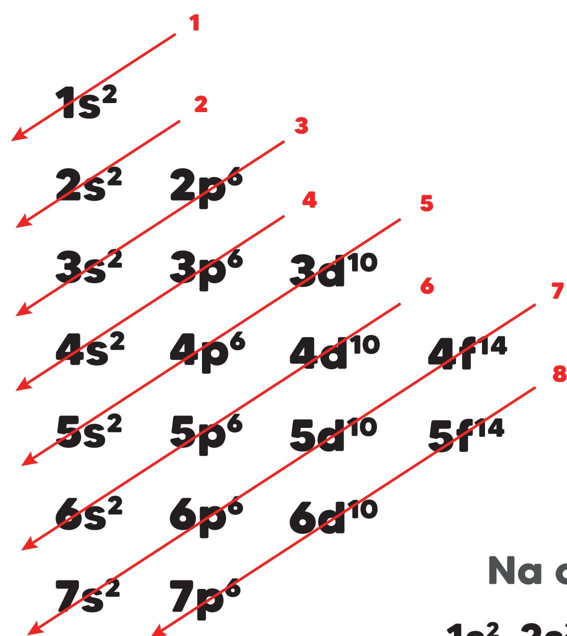
$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$

b) Iodo que possui número atômico Z = 53

Some os números até chegar em um acumulado de 53:

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^5$

Perceba que nesse caso, não precisamos de todos os 6 elétrons que cabem no nível $5p^6$, só precisamos de 5.



Na ordem:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}$
$5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6\ 7s^2\ 5f^{14}\ 6d^{10}\ 7p^6$

01. Use o diagrama de Linus Pauling e faça as distribuições eletrônicas a seguir:

a) Magnésio que possui número atômico Z = 12
b) Prata que possui número atômico Z = 47
c) Arsênio que possui número atômico Z = 33
d) Oxigênio que possui número atômico Z = 8

02 Números Quânticos Determine os 4 números quânticos dos elementos:

a) Cálcio que possui numero atômico Z = 20
b) Iodo que possui numero atômico Z = 53

RESOLUÇÃO

a) Primeiro comece fazendo a distribuição eletrônica:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

Depois disso, selecione somente o último termo, todos os números quânticos serão encontrados somente a partir dele:

$4s^2$

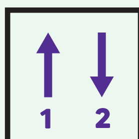
$4s^2$ **Número principal (n):** é o número 4 que está localizado antes na letra:

n = 4 (ou N)

Número secundário (l): é representado pela letra "s" que é equivalente ao número zero:

l = 0 (ou s)

Número magnético (m): O número menor acima da letra (2) representa a quantidade de elétrons que temos para distribuir em somente 1 orbital referente ao subnível "s". Comece acrescentando as setas viradas para cima e depois as setas para baixo:



0

A última seta foi colocada no orbital de número zero, esse é o número magnético:

m = 0

Número spin (s): A última seta colocada no orbital está virada para baixo, o valor do spin é positivo (por convenção adotada nesse livro):

s = +1/2

Seus números quânticos são: 4, 0, 0, +1/2

b) Faça a distribuição eletrônica e selecione somente o último termo

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^5$

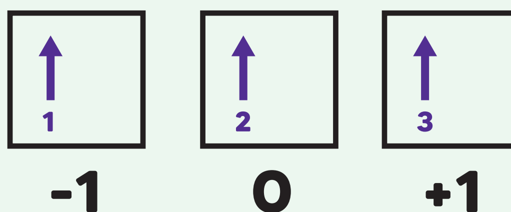
Número principal (n): é o número 5 que está localizado antes na letra:

n = 5 (ou O)

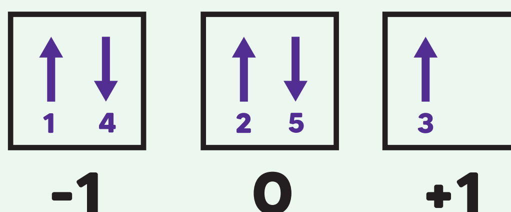
Número secundário (l): é representado pela letra "p" que é equivalente ao número 1:

l = 1 (ou p)

Número magnético (m): O número menor acima da letra (5) representa a quantidade de elétrons que temos para distribuir em somente 3 orbitais referente ao subnível "p". Comece acrescentando as setas viradas para cima da esquerda para a direita:



Ainda faltam 2 elétrons para completar 5, agora que já acabamos com as setas para cima, podemos acrescentar as setas viradas para baixo também contando da esquerda para direita:



A última seta foi acrescentada no orbital de número zero:

m = 0

Número spin (s): A última seta colocada no orbital está virada para baixo, o valor do spin é positivo (por convenção adotada nesse livro):

s = +1/2

Seus números quânticos são: 5, 1, 0, +1/2

02. Aproveite as distribuições eletrônicas feitas no exercício 1 e determine os números quânticos dos elementos a seguir:

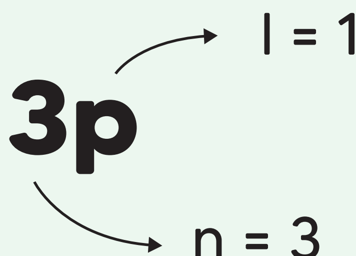
a) Magnésio que possui número atômico Z = 12
b) Prata que possui número atômico Z = 47
c) Arsênio que possui número atômico Z = 33
d) Oxigênio que possui número atômico Z = 8

03 Elemento Um certo elemento da tabela periódica possui os números quânticos mostrados na tabela abaixo, determine o número atômico desse elemento:

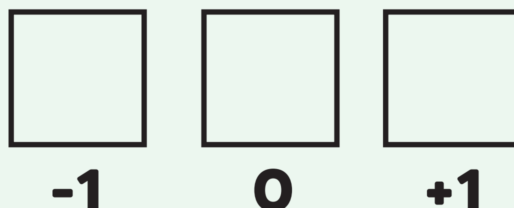
n = 3 l = 1 m = -1 s = +1/2

RESOLUÇÃO

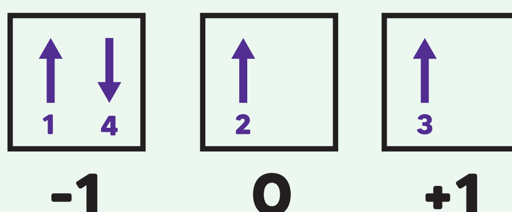
Os dois primeiros números "n=3" e "l=1" nos dá a informação do último termo da distribuição eletrônica:



O subnível "l" é aquele que possui 3 orbitais numerados de -1 até +1:



Com o número magnético "m = -1" sabemos que a última seta foi adicionada no primeiro orbital de número "-1", o spin "s = +1/2" nos diz que essa última seta está apontada para baixo:



Com isso, percebemos que esse subnível "p" só possui 4 elétrons:



Pronto, agora vamos usar o diagrama e fazer a distribuição até o termo achado:



Some os elétrons de cada subnível e você achará o número atômico:

$$Z = 2 + 2 + 6 + 2 + 4 = 16$$

Usando a tabela periódica, identificamos que o elemento com número atômico 16 é o Enxofre (S)

03. A partir dos números quânticos a seguir, determine os números atômicos dos elementos que eles pertencem.

A)	**n = 3**	**l = 2**	**m = 2**	**s = +1/2**
B)	**n = 2**	**l = 1**	**m = 1**	**s = +1/2**
C)	**n = 6**	**l = 1**	**m = 0**	**s = -1/2**
D)	**n = 5**	**l = 0**	**m = 0**	**s = -1/2**
E)	**n = 4**	**l = 3**	**m = -1**	**s = -1/2**

04. Explique por que os elementos com os números quânticos a seguir não podem existir:

A)	**n = 3**	**l = 2**	**m = 3**	**m = -1/2**
B)	**n = 2**	**l = 2**	**m = 1**	**m = +1/2**

RESPOSTAS

01. a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^9$

c) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$

d) $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

02. a) n = 3 ; l = 0 ; m = 0 ; s = +1/2

b) n = 4 ; l = 2 ; m = 1 ; s = +1/2

c) n = 4 ; l = 1 ; m = 1 ; s = -1/2

d) n = 2 ; l = 1 ; m = -1 ; s = +1/2

03. a) 30 Dica: $3d^{10}$

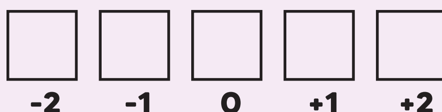
b) 10 Dica: $2p^6$

c) 82 Dica: $6p^2$

d) 37 Dica: $5s^1$

e) 56 Dica: $4f^3$

04. a) O número quântico secundário (l) é 2, isso significa que o número magnético deve ser um valor entre -2 e +2. Ou seja, o número "m = 3" não pode existir nessa configuração.



b) O número principal (n) é 2, e essa camada só possui 2 subníveis: "s" ou "p" (0 ou 1 respectivamente). Ou seja, a subcamada 2(d) não pode existir nessa configuração.

$1s^2$			
$2s^2$	$2p^6$		
$3s^2$	$3p^6$	$3d^{10}$	
$4s^2$	$4p^6$	$4d^{10}$	$4f^{14}$
$5s^2$	$5p^6$	$5d^{10}$	$5f^{14}$
$6s^2$	$6p^6$	$6d^{10}$	
$7s^2$	$7p^6$		